

METHOD AND DEVICE FOR CLEANING PROBE CARD

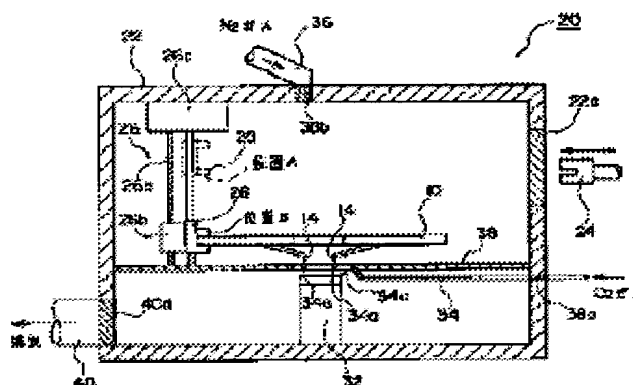
Patent number: JP11183522
Publication date: 1999-07-09
Inventor: TAKAGI HIROYUKI; KAMIMURA YOICHI
Applicant: TOKYO CATHODE LABORATORY CO LTD
Classification:
 - international: G01R1/073; B08B7/00; G01R31/28; H01L21/66
 - european:
Application number: JP19970352967 19971222
Priority number(s):

Abstract of JP11183522

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively remove a foreign matter sticking on the measuring stylus of the probe card while minimizing damage to the measuring stylus.

SOLUTION: The probe card having the foreign matter stuck on its measuring stylus 14 is put in a chamber wherein a substantially airtight state can be obtained and fixed and supported at a specific position by a chuck device 26.

Then N₂ gas is injected from a 2nd gas supply part 36 to fill the chamber 22 when the inert gas and then O₂ gas as gas which permits radical reaction is supplied from a 1st gas supply part to produce mixed gas. In this mixed gas, an ultraviolet-ray irradiation part 32 irradiates the measuring stylus 14 with ultraviolet rays to produce oxygen radicals (containing ozone). The radicals are added to the foreign matter sticking on the measuring stylus 14 to reduce the sticking force of the foreign matter to the measuring stylus 14, thereby falling it off the measuring stylus 14. The foreign body fallen off the measuring stylus 14 is discharged from an exhaust part 40 together with exhaust gas.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-183522

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 R 1/073

G 0 1 R 1/073

E

B 0 8 B 7/00

B 0 8 B 7/00

G 0 1 R 31/28

H 0 1 L 21/66

B

H 0 1 L 21/66

G 0 1 R 31/28

K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-352967

(22) 出願日

平成9年(1997)12月22日

(71) 出願人 391051441

株式会社東京カソード研究所

東京都板橋区板橋1丁目10番14号

(72) 発明者 ▲高▼木 啓行

東京都板橋区板橋1丁目10番14号 株式会

社東京カソード研究所内

(72) 発明者 上村 洋一

東京都板橋区板橋1丁目10番14号 株式会

社東京カソード研究所内

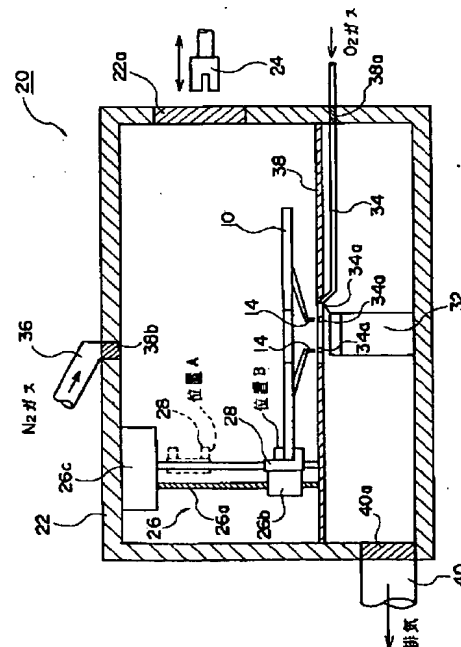
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 プローブカードのクリーニング方法及びクリーニング装置

(57) 【要約】

【課題】 プローブカードの測定針に付着した異物を効率的にかつ測定針のダメージを最小限にしつつ除去する。

【解決手段】 実質的に気密状態を得ることのできるチャンバー22内に測定針14に異物が付着したプローブカード10を投入し、チャック装置26によって所定位置に固定支持する。続いて、第2ガス供給部36よりN₂ガスを注入し、チャンバー22内部を不活性ガスで満たした後、第1ガス供給部34からラジカル化可能ガスであるO₂ガスを供給し混合気体を作る。このラジカル化可能ガス混合気体中で、測定針14に向けて紫外線照射部32によって、紫外線を照射し酸素ラジカル(オゾンを含む)を発生させる。このラジカルを測定針14に付着した異物に付加し当該異物の測定針14に対する付着力を減退させて、測定針14から落下除去する。測定針14から落下した異物は排気ガスと共に排気部40から排出される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 測定針を有するプローブカードを実質的に気密状態のチャンバー内に投入する投入ステップと、前記チャンバー内にラジカル化可能ガスを注入するガス注入ステップと、前記チャンバー内で前記プローブカードの測定針近傍に紫外線を照射してラジカルを発生させて測定針に付着した異物を除去する除去ステップと、を含むことを特徴とするプローブカードのクリーニング方法。

【請求項2】 請求項1記載の方法において、さらに、ラジカル発生後のガスを排気する排気ステップを有し、排気ガスと共に測定針から除去した異物を前記チャンバー外部へ排出することを特徴とするプローブカードのクリーニング方法。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載の方法において、前記ガス注入ステップで注入するラジカル化可能ガスを希釈する不活性ガスを注入する希釈ステップを有することを特徴とするプローブカードのクリーニング方法。

【請求項4】 請求項1～請求項3のいずれかに記載の方法において、前記除去ステップで照射する紫外線は、誘電体バリア放電ランプで照射することを特徴とするプローブカードのクリーニング方法。

【請求項5】 測定針を有するプローブカードを投入可能な実質的に気密状態を形成可能なチャンバーと、前記チャンバー内にラジカル化可能ガスを供給するガス供給部と、前記チャンバー内に投入された前記プローブカードの測定針近傍に紫外線を照射しラジカルを発生させて測定針に付着した異物を除去する紫外線照射部と、前記測定針から除去した異物をラジカル発生後のガスと共に排気する排気部と、を含むことを特徴とするプローブカードのクリーニング装置。

【請求項6】 請求項5記載の装置において、さらに、前記ラジカル化可能ガスを希釈する不活性ガスを供給する不活性ガス供給部を含むことを特徴とするプローブカードのクリーニング装置。

【請求項7】 請求項5または請求項6記載の装置において、前記紫外線照射部は、誘電体バリア放電ランプであることを特徴とするプローブカードのクリーニング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プローブカードのクリーニング方法及びクリーニング装置、特にプローブカードの測定針に付着した異物を非接触で効率よく除去するクリーニング方法及びクリーニング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ウェハ上に多数個形成された半導体ICの電気的な特性試験を行うために、プローバテストシステム（ウェハ検査装置）が用いられている。このシステムは、各半導体ICの電極パターンに応じて配置された複数の導電体の測定針を有するプローブカードを含んでいる。図3（a）、（b）には、プローブカード10の一例が示され、図3（a）は、概略断面図であり、図3（b）は、概略底面図である。図に示すように、表面及び内部にプリント配線が設けられたプローブカード基板11にはその中央部に円形開口部11aが設けられている。そして、プローブカード基板11の下面側には前記開口部11aの周辺に合わせてセラミック等からなる固定リング12が配置されている。さらに、前記プローブカード基板11の下面側には、図示するように、複数の測定針14が固定リング12の周囲に沿って固定されており、その固定された基端が前記プリント配線端子16に接続されている。さらに、前記プリント配線端子16は、プローブカード基板11の外周部分に複数形成されたコンタクトホール11bのうち所定のものと接続され、測定針14が接続されたコンタクトホール11bに図示しないテストヘッドのテストピンが挿入され、所定の検査、例えば導通検査や抵抗検査等が行われる。なお、前記プローブカード基板11は、汎用性を向上させるために複数のプリント配線端子16とコンタクトホール11bを有し、検査対象のウェハの種類に応じて測定針14が必要なプリント配線端子16およびコンタクトホール11bと接続されるようになっている。

【0003】一方、測定針14のアーム部14aは、前記開口部11aに向かって伸張されている。各測定針14のアーム部14aはその先端がプローブカード基板11とほぼ垂直になるように略L字型に折り曲げられ、ICウェハ等の電極パッドに接触する触針部14bを構成している。各測定針14のアーム部の一部である中間節部は、前記固定リング12に樹脂部18で固定保持され、各測定針14がしっかりと位置決め保持されている。

【0004】従って、前記プローブカードによって、実際にICウェハの導通検査あるいは機能測定を行う場合には、前記測定針14の触針部14bをICウェハの各電極パッドに導き、前記アーム部14aのバネ性を利用して所定圧力で触針部14bを電極パッドに押圧することができる。この結果、触針部14bと電極パッドとの接触が良好に行われ、IC等の導通検査あるいは機能測定を効率よくかつ安定して行うことが可能となる。

【0005】なお、このようなプローブカード10の測定針先端は測定されるICチップの電極パターンと正確に対応したパターンで配置されなければならない。また、その高さ精度も厳しく管理されなければならない。同様に、各電極パッドと良好な電気的導通を確保するた

10

20

30

40

50

めに、その先端の接触抵抗も正しく管理されなければならない。そのため、プローブカード10の測定針14を正しく位置決めし、また長時間の使用中に生じる測定針の変形等を確認するためにプローブカード検査装置が実用化されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述したように、実際に導通検査あるいは機能測定を行う場合には、先端部分が細く、略J字型に曲げられたプローブカード10の測定針14をICウェハ等の電極パッドに押圧する。その押圧時に測定針14が電極パッド上を滑り電極パッドの母材（例えば、アルミニウムや金）を削り取ってしまうと共に、削り取ったカス（異物）が測定針14に付着してしまう。この場合、前記異物により測定針14の接触抵抗が大きくなり以降のプローブカード10による正確な導通検査あるいは機能測定ができなくなってしまうという問題がある。

【0007】前述したようなプローブカード検査装置においては、本出願人が特許第2502231号において提案したような測定針14を針先研磨平板に押しつけ付着した異物を研磨除去する機能を有するものもあるが、測定針14の磨耗や研磨時の変形等を伴うと共に、異物の付着状態によるクリーニング量の調整が困難であるという問題も有している。そのため、プローブカード検査後の補修、特に測定針14のクリーニングを効率的にかつ低ダメージで行いたいという要望がある。

【0008】本発明は、このような問題を解決することを課題としてなされたものであり、プローブカードの測定針に付着した異物の除去を効率良くかつ確実に行うと共に、測定針に対する除去ダメージを最小限に抑えることのできるクリーニング方法及びクリーニング装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するために、第1の発明は、測定針を有するプローブカードを実質的に気密状態のチャンバー内に投入する投入ステップと、前記チャンバー内にラジカル化可能ガスを注入するガス注入ステップと、前記チャンバー内で前記プローブカードの測定針近傍に紫外線を照射してラジカルを発生させて測定針に付着した異物を除去する除去ステップと、を含むことを特徴とする。

【0010】ここで、前記測定針は、例えばタングステン等の金属で成形され、ラジカル化可能ガスとは、例えば、 O_2 ガスや C_2 ガス等である。

【0011】この構成によれば、実質的に気密状態を形成可能なチャンバー内部に注入されたラジカル化可能ガスによりラジカルを効率よく発生させることができると共に、発生したラジカルが測定針に付着した異物に付加され、測定針に対する異物の吸着力を減退させて前記測定針から異物を除去することができる。

【0012】また、第2の発明は、第1の発明の方法において、さらに、ラジカル発生後のガスを排気する排気ステップを有し、排気ガスと共に測定針から除去した異物を前記チャンバー外部へ排出することを特徴とする。

【0013】この構成によれば、除去した異物のチャンバー内からの排出を容易に行うことができる。

【0014】また、第3の発明は、第1または第2の発明において、前記ガス注入ステップで注入するラジカル化可能ガスを希釈する不活性ガスを注入する希釈ステップを有することを特徴とする。

【0015】ここで、前記不活性ガスとは、例えば、 N_2 ガス等である。この構成によれば、異物の付着量や付着状態に応じて、ラジカル量を容易にコントロールし、測定針及び他の部材に対するダメージを最小限に抑えることができる。

【0016】また、第4の発明は、第1～第3のいずれかの方法において、前記除去ステップで照射する紫外線は、誘電体バリア放電ランプで照射することを特徴とする。

【0017】この構成によれば、効率よくラジカルを発生させることができる。

【0018】また、第5の発明は、測定針を有するプローブカードを投入可能な実質的に気密状態を形成可能なチャンバーと、前記チャンバー内にラジカル化可能ガスを供給するガス供給部と、前記チャンバー内に投入された前記プローブカードの測定針近傍に紫外線を照射しラジカルを発生させて測定針に付着した異物を除去する紫外線照射部と、前記測定針から除去した異物をラジカル発生後のガスと共に排気する排気部と、を含むことを特徴とする。

【0019】この構成によれば、実質的に気密状態を形成可能なチャンバー内部に注入されたラジカル化可能ガスにより、ラジカルを効率よく発生させることができると共に、発生したラジカルが測定針に付着した異物に付加され、測定針に対する異物の吸着力を減退させて前記測定針から異物を除去することができる。

【0020】また、第6の発明は、第5の装置において、さらに、前記ラジカル化可能ガスを希釈する不活性ガスを供給する不活性ガス供給部を含むことを特徴とする。

【0021】この構成によれば、異物の付着量や付着状態に応じて、ラジカル量を容易にコントロールし、測定針及び他の部材に対するダメージを最小限に抑えることができる。

【0022】さらに、第7の発明は、第5または第6の装置において、前記紫外線照射部は、誘電体バリア放電ランプであることを特徴とする。

【0023】この構成によれば、効率よくラジカルを発生させることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態（以下、実施形態という）を図面に基づき説明する。

【0025】図1は、本実施形態に係るブローブカードのクリーニング方法を適用したクリーニング装置20の概念構成図である。このクリーニング装置20は、全体を実質的な気密状態を得ることのできるチャンバー22で構成されている。ここで、実質的な気密状態とは、完全な気密状態を必ずしも必要とするものではなく、内部に注入されたガスを一時的に保持できる程度の気密であり、接合部にパッキン等が配置されたものである。また、前記チャンバー22の一部には、図3に示すブローブカード10をチャンバー22の内外に出し入れするためのシャッター22aが配置されている。このシャッター22aを介して、ロボットアーム24等によって把持されたブローブカード10がチャンバー22の内外に出し入れされる。

【0026】さらに、チャンバー22の内部には、前記ロボットアーム24によって投入されるブローブカード10を受け取り、チャンバー22内部で所定位置に保持するチャック装置26が配置されている。このチャック装置26は、ボールネジ26aとボールナット26b、ボールネジを回転させるモータ26c等によって構成され紙面上下方向に位置決め可能なチャック28を有している。このチャック28は位置Aでロボットアーム24によって投入されるブローブカード10を受け取り、ブローブカード10の測定針14に付着した異物をクリーニングする位置Bに移動する。ここで、異物とは、ブローブカード10に対する被測定物であるICウェハの検査時に、前記ICウェハの電極パッドの母材が削り取られて測定針14に付着してしまったアルミニウムや金等の金属や、その他、検査の如何に関わらず測定針14に付着した金属や有機物等である。

【0027】前記チャック装置26の下方には、一部に開口30aを有するシールド板30が配置されている。さらに、前記開口30aを介して、前記シールド板30の下方には前記ブローブカード10に対して紫外線を照射する紫外線照射部32が配置されている。このシールド板30によって、紫外線照射部32からの紫外線は照射範囲が制限される。その結果、ブローブカード10のブローブカード基板11や樹脂部18等（図3参照）に紫外線が直接照射されることがなくなり、クリーニングの不要な部分を紫外線から保護することができる。なお、このシールド板30は、紫外線の照射による変質の少ない材料、例えばセラミック等で形成されている。

【0028】前述したように、前記開口30aの下方に配置された紫外線照射部32は、前記ブローブカード10が前記チャック装置26によって把持された状態で位置Bに移動した時に、前記ブローブカード10の測定針14と対面するように配置されている。この紫外線照射部32は、例えば、誘電体バリア放電ランプであり、キ

セノンガスを封入した場合、波長172nmに中心波長を有する紫外線を放射するものである。この場合、電力から光への変換効率は10%程度であり、低電力でも大きなエネルギーを得ることができる。

【0029】前記シールド板30の開口30aの周囲壁面には複数のガス噴出し口34aを有する第1ガス供給部34が形成されている。この第1ガス供給部34からは、ラジカル化可能ガス、例えばO₂ガスを前記紫外線照射部32の近傍に供給している。一方、前記チャンバー22の上壁面には、前記ラジカル化可能ガスを所望の濃度に希釈する不活性ガス、例えばN₂ガスを注入する第2ガス供給部36が接続されている。なお、図1では、各ガスの供給ダクトのみ図示している。また、前記第1ガス供給部34及び第2ガス供給部36とチャンバー22との接続部には、切換バルブ38a、38bが配置され、ガス供給時以外はチャンバー22の気密を維持するようになっている。前記第2ガス供給部36から供給されたN₂ガスで所定濃度に希釈された第1ガス供給部34から供給されるO₂ガスに紫外線を照射することによって測定針14に付着した異物を除去するためのラジカルを発生させる。

【0030】また、チャンバー22の底面側の一部には、異物除去処理の終了したチャンバー22内部のガスを排気する排気部（排気ダクトのみ図示している）40が配置されている。この排気部40もチャンバー22との接続部に切換バルブ40aを有し、ガス排気時以外はチャンバー22の気密を維持するようになっている。このガスの排気時に測定針14から除去され前記紫外線照射部32の上面やその周囲に落下している異物をチャンバー22の外部に排出する。

【0031】以下、図1及び図2に示すフローチャートに基づいて、ブローブカード10のクリーニング手順について説明する。

【0032】まず、クリーニング装置10の図示しないスタートボタンを押下すると、図示しない制御部は、チャンバー22のシャッター22aを開放し（S100）、ブローブカード10を把持したロボットアーム24がチャンバー22内部に進出し、位置Aで待機するチャック装置26のチャック28にブローブカード10を渡す（S101）。図示しないセンサにより、チャック28がブローブカード10のチャックしたことが確認されたら（S102）、ロボットアーム24はブローブカード10を放してチャック22内から待避する。そして、ロボットアーム24の待避が図示しないセンサによって確認されたら、制御部はチャンバー22のシャッター22aを閉鎖する（S103）。以上でブローブカード10の投入ステップを終了する。

【0033】続いて、図示しないセンサによって、シャッター22aを閉鎖が確認されたら（S104）、制御部は、第2ガス供給部36の切換バルブ38bを開放し

て、チャンバー22内部に不活性ガス（本実施形態では、 N_2 ガス）を注入する（S105）。この時、排気部40の切換バルブ40aを開放しておき、 N_2 ガスによってチャンバー22内部に存在していた空気を押し出し、チャンバー22内部を N_2 ガスで満たす。この時、予めバキューム装置等によって、強制的にチャンバー22内部の空気を抜き取り、実質的な真空状態にしておいてもよい。 N_2 ガスの注入が完了したら制御部は切換バルブ38bを閉鎖し、切換バルブ38aを開放して、ラジカル化可能ガス（本実施形態では、 O_2 ガス）を注入する（S106）。そして、 O_2 ガスの注入量（切換バルブ38aの開放時間や流量等に基づく量）の検出結果やチャンバー22内部に配置された濃度計による検出結果に基づいて、チャンバー22内部のガスの混合比が所定値になったか否かの判断を行い（S107）、所定値になった場合、切換バルブ38aを閉鎖して、 O_2 ガスの注入を停止する。以上で、ガス注入ステップを終了する。ここで、ラジカル化可能ガスと不活性ガスとを混合することによって、ラジカル化可能ガスを所望の濃度に希釈し、後述するラジカル発生量のコントロールを行っている。

【0034】ガス注入ステップが終了したら、チャック装置26のモータ26cが駆動し、ボールネジ26aを回転して、チャック28を異物クリーニング（除去）位置Bに移動させる（S108）。前記異物クリーニング位置Bは、紫外線照射部32の上面から数mm～数十mmであり、異物の付着量や付着状態を検出して紫外線の照射状態を適宜調整してもよい。チャック28の移動が完了したら紫外線照射部32によって、所定時間紫外線の照射を行う（S109）。この紫外線照射によって、ラジカル化可能ガス、すなわち、 O_2 ガスを反応させラジカルを発生させる。発生した酸素ラジカル（オゾンを含む）は極めて化学的活性に富み、測定針に付着した異物に付加され、測定針に対する異物の吸着力を減退させて前記測定針14から異物を除去する。なお、紫外線照射時間は、前記不活性ガスとラジカル化可能ガスとの混合比と同様に、ラジカルの発生量を左右するものであり、適宜調整される必要があるが、例えば、30秒である。紫外線の照射が所定時間行われると、図示しないタイマーがスタートする（S110）。これは、紫外線照射後、ラジカルの発生がピークになるために必要となる時間である。本実施形態の場合、例えば30秒である。この間に、発生したラジカルによって、異物が測定針14から除去される。図示しない制御部は、タイマーがタイムアップしたか否かの判断を行い（S111）、タイムアップした時点で、異物の除去ステップが終了する。

【0035】続いて、制御部は排気部40の切換バルブ40aを開放し、チャンバー22内部の混合ガスを排気する（S112）。この時、チャンバー22内部は N_2 ガス、 O_2 ガスの注入によって加圧状態になっているの

で、切換バルブ40aの開放と共に、測定針から除去されチャンバー22内部に落下している異物はチャンバー22外部に排出される。この時、測定針14に対する付着力が低下したにも関わらず測定針14から落下しなかった異物を、強制的に落下させ排出させることができる。なお、この時、バキューム装置等を用いて強制吸引してもよい。切換バルブ40aによるチャンバー22内部のガスの排気が終了したら、チャック装置26のチャック28を位置Aに戻すと共に（S113）、チャンバー22のシャッタ22aを開放し、ロボットアーム24によって、クリーニングの終了したブローブカード10を受け取りチャンバー22外部に排出し（S114）、一連のクリーニング動作を終了する。

【0036】このように、実質的に気密状態のチャンバー22の内部で、所定濃度に維持されたラジカル化可能ガスに所定時間、紫外線を照射することによって発生させたラジカルによって、ブローブカード10の測定針14のクリーニングを当該測定針14に非接触で行うことが可能になり、ブローブカード10のダメージを最小限度に押さえつつ、効率的なクリーニングを行うことができる。

【0037】なお、本実施形態では、ラジカル化可能ガスとして O_2 ガスを例に取って説明したが、他のラジカル化可能ガス、例えば C_2 ガスをチャンバー22内部に注入して、塩素ラジカルを発生させても同様の効果を得ることができる。

【0038】また、本実施形態では、ブローブカードに付着した異物を除去するためのクリーニング装置単体について説明したが、例えば、当該クリーニング装置をブローブカード検査装置やウェハ検査装置に組み込めば、検査作業サイクル中に定期的にブローブカードの測定針のクリーニングを行うことが可能になり、正確で安定した検査を継続的に行うことができる。この場合、検査結果にNGが連続する場合、すなわち、ブローブカードの不良による検査不良が連続する場合に、この結果を利用して、ブローブカードのクリーニングの自動スタートを行えば、最適のタイミングで検査に影響を及ぼすと認められるブローブカードのみを効率的にクリーニングすることもできる。

【0039】また、クリーニング終了後、クリーニングが完全に行われたか否かを確認が必要な場合には、例えば、測定針の接触抵抗を測定することによって行うことができる。

【0040】さらに、本実施形態では、ラジカル化可能ガスを不活性ガスで適宜希釈して使用する例を説明したが、ラジカル化可能ガスの選定や紫外線の照射状態を適宜選択することによって、希釈なしにクリーニング処理を行うことも可能である。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、ブローブカードの測定

針に付着した異物の除去を測定針に非接触で行うことが可能になり、測定針のダメージを最小限に抑えつつ効果的かつ確実な測定針のクリーニングを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係るプローブカードのクリーニング装置の概略的な構造図である。

【図2】 本発明の実施形態に係るプローブカードのクリーニング装置における測定針に付着した異物の除去手*

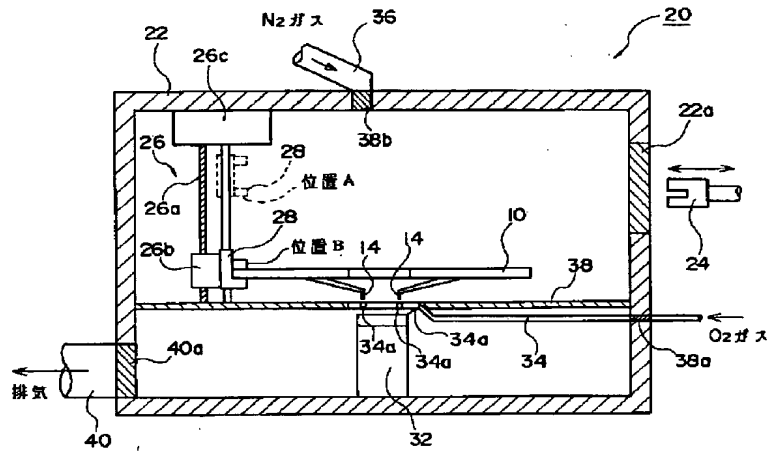
* 順を示すフローチャートである。

【図3】 一般的なプローブカードの構成を説明する説明図である。

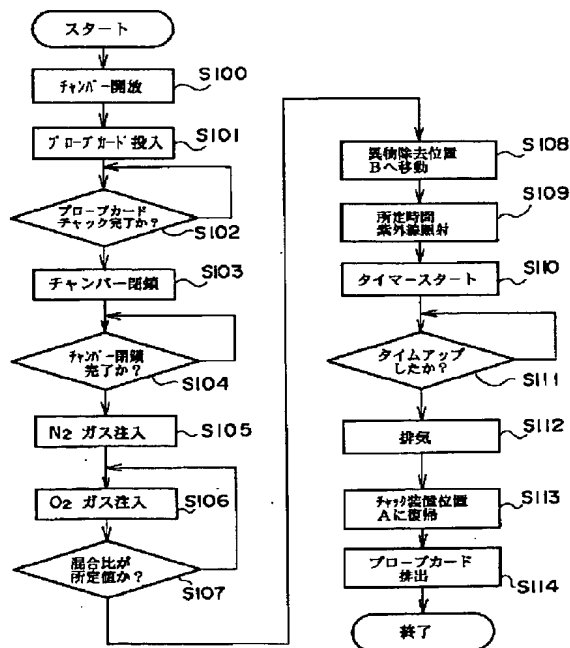
【符号の説明】

10 プローブカード、14 測定針、20 クリーニング装置、22 チャンバー、26 チャック装置、28 チャック、30 シールド板、32 紫外線照射部、34 第1ガス供給部、36 第2ガス供給部、40 排気部。

【図1】



【図2】



【図3】

